

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-83335

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月16日

C 03 C 15/00
19/00
G 02 B 3/00
6/12

8017-4G
8017-4G
A-7448-2H
8507-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 マイクロレンズアレーの製造方法

⑰ 特 願 昭60-220373

⑱ 出 願 昭60(1985)10月4日

⑲ 発 明 者 浅 原 慶 之 東大和市中央2-1101-34
⑲ 発 明 者 近 江 成 明 所沢市中新井4-28-10
⑲ 発 明 者 中 山 伸 昭島市昭和町1-3-33 昭和荘
⑲ 発 明 者 坂 井 裕 之 昭島市宮沢町472-4 昭和寮
⑲ 発 明 者 米 田 嘉 隆 昭島市宮沢町472-4 昭和寮
⑳ 出 願 人 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
㉑ 代 理 人 弁理士 朝倉 正幸

明 細 書

1. 発明の名称

マイクロレンズアレーの製造方法

2. 特許請求の範囲

1 ガラス板の表面に、エッチングによって円柱状の突起部を配列せしめる工程と、砥粒を用いて機械的に円柱状突起部の端を除去して球面状に加工する工程と、球面状突起部を研磨する工程とを含むことを特徴とするマイクロレンズアレーの製造方法。

2 ガラス板をエッチングする工程において、ガラス板上にフォトレジストを塗布し、さらにこの上に円形の光遮蔽部を有するフォトマスクを配し、このマスクを通して紫外線を照射した後、エッチングすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のマイクロレンズアレーの製造方法。

3 ガラス板をエッチングする工程において、ガラス板上に円形の金属蒸着膜を多数配列してエッチングすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のマイクロレンズアレーの製造方法。

4 ガラス板として、感光性ガラスを用い、円形の光遮蔽部を多数配列したフォトマスクパターンを配置した後、紫外線を照射し、熱処理によって露光部のみを結晶化させ、エッチング工程において結晶部と未露光ガラス部のエッチング速度の差を用いてエッチングすることを中心とする特許請求の範囲第1項記載のマイクロレンズアレーの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、平板ガラス上に多数の微小な凸レンズを配列したマイクロレンズアレーの製造方法に関する。

〔従来の技術〕

マイクロレンズは、最近光通信用の各種光部品構成材料として注目を集め、特にこのレンズを多数配列したマイクロレンズアレーは、複写器やミニファックス用光学系の転写用レンズとして使用され、装置の小型化に寄与している。

マイクロレンズアレーの作成法は、従来直径1

■前後のロッド状のレンズを2～3列に数百本配列してアレー化する方法が一般的であったが、最近では第17図に示すように一枚の平板ガラス20上に金属膜21を蒸着し、フォトリソグラフィ技術を利用して、この金属膜に多数個の孔22を配列した後、これをT₂などの高屈折イオンを含む溶液中に高温で浸漬し、金属膜の孔22を通してイオンを拡散させ、金属膜を除去することにより、第18図に示すようにガラス平板上に半円球状の高屈折イオンの拡散部23からなるマイクロレンズを配列する方法で作成した平板マイクロレンズが注目を集めている。この方法によれば、多数のロッドレンズを配列したり、接着したり、固定化したりする複雑な工程を必要としないばかりか、集積回路作成工程と同じフォトリソグラフィ技術を用いて精度良くいっぺんにレンズアレー化することができる。

【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、この平板マイクロレンズは、例えば収差の少ないレンズを作成するためには、イ

オン拡散部の形状とイオン濃度分布を厳密に制御する必要があり、時には電圧を印加して強制的にイオンを拡散移入することも必要となってくる。また大きなレンズを作成する場合、マスクの孔が小さいと作成にかなりの時間を要し、マスク孔を大きくすると拡散部の形状が半円球状でなくなるなど、作成時にイオンの拡散挙動を微妙に制御しなければならず、生産性の面で必ずしも良い方法とは言い難い。

本発明は、上記の如き従来の平板マイクロレンズアレー作成法の問題点を改良し、しかも開口数と直径の大きなレンズを配列したマイクロレンズアレーを提供するものである。

【問題点を解決するための手段】

このため本発明は、紫外線照射部が熱処理によって結晶化し易くなる性質を有する感光性ガラスを利用し、この感光ガラス上に円形を多数配列したフォトマスクを配置して、紫外線を照射した後、熱処理して照射部のみ結晶化させ、さらに弱酸溶液中で照射部のみエッチングして、未照射部を円

柱状突起部として配列せしめ、あるいは光学ガラス上にフォトレジストを用いて円形のレジストパターンを形成し、エッチングして円柱状突起部を配列せしめ、しかる後に研磨剤で機械的にこれを球面状に加工変形せしめ研磨凸レンズとするものである。以下、図面に沿って具体例を上げ本発明についてその特徴を説明する。

【実施例】

まず、第1図および第2図に示す如く感光性ガラス3の表面に円形状の遮蔽部2を多数配列したフォトマスク1を配置する。ここで感光性ガラスとは、少量のAgやCeO₂を含有するリチウム珪酸塩ガラスよりなり、紫外線を照射した部分にのみAg金属コロイドが核として生成し、熱処理によってメタ珪酸リチウム(Li₂O・SiO₂)微結晶を析出させるので、母体ガラスよりも極めて速く紫外線照射部のみエッチングが可能な特異なガラスである。代表的な組成は米国特許第2,684,911号明細書(1954)に詳細に記述されている。またフォトマスクとしては、第3図に示すよ

うに紫外線を通さない金属蒸着膜4を、アパーチャーを多数配列したフォトマスクを介して円形状に多数感光性ガラス表面に蒸着しても良い。

次に第2図に示すような円形の遮蔽部2を有するフォトマスク1を通して紫外線を照射すると、照射部では光電子を捕獲したAgよりなる潜像3a(第3図)が形成される。ここでフォトマスクを除去するか、又は蒸着金属膜4を遮蔽部として用いた場合は、これを取り去った後、400℃～530℃で熱処理して、照射部に金属コロイドを生成させ、さらに550～600℃の温度に昇温し、第4図に示す如く適当な時間保持してメタ珪酸リチウム結晶を析出させた部分5を形成させる。この場合、未露光部3bは、核が形成されないで、この熱処理では結晶は析出せず元の透明なガラスの状態に保たれる。

次に2～6%の希弗酸水溶液にこのガラス板を浸漬すると、結晶化部分5は、未露光のガラス部分より約30倍も速くエッチングされるので、所望の時間エッチングすることによって、第5図およ

び第6図に示すように、未露光のガラス部分3bを円柱状の突起部分としてガラス板上に形成することができる。ここで、第7図に示す如くただ単に光学ガラス7にフォトレジスト6を塗布し、さらにフォトマスク1をその上部に配して紫外線を照射した後、エッチング工程でフォトレジスト6とガラス7とともに第8図のようにエッチングするか、又は第9図に示す如く光学ガラス7の表面に直接金属蒸着膜4を蒸着し、金属とガラスのエッチング速度の差を利用して第10図に示すようにガラスをエッチングし、円柱状の突起部を多数形成することも可能である。このようにして得られたガラス板は、フォトレジストあるいは金属蒸着膜4を除いた後、第11図にその断面図を示すように、ガラスが感光性ガラスであっても光学ガラスであっても表面に円柱状の突起部7bを多数配列したガラス板となる。

次に第6図または第11図のごとく多数の突起部3bまたは7bを配したガラス板表面にサンドブラストを行ない研磨剤8を円柱状の突起部に吹き

付ける(第12図)か、又は円柱状の突起部を有する板同士を研磨剤8を介してお互いにこすり合わせる(第13図)か、もしくはブラシ9で研磨する(第14図)などして、機械的に円柱状の突起部の角を除去すれば、第15図あるいは第16図に示すように球面状の突起部10を有するガラス板を得ることができる。さらにこれを研磨することによって多数のレンズを配列した板状レンズアレーを作成することができる。ここで特にガラス板として感光性ガラス3を用いた場合には、円柱状突起部を除いた他の部分5は結晶化しており、不透明なため、レンズ外に放射した透光を処理することが可能となり、コントラストの優れたレンズアレーを作成することができる。

【発明の効果】

本発明は収差が少なく、開口数と直径の大きなレンズを配列した平板状マイクロレンズを容易に製作することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明マイクロレンズアレーの製造方

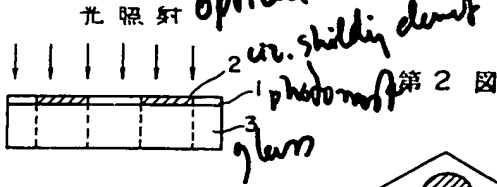
法において、感光性ガラスの表面にフォトマスクを配置して紫外線を照射する工程の断面図、第2図は同じく斜視図、第3図は第1図の工程において、金属蒸着膜を用いた場合の断面図、第4図は熱処理により、紫外線照射部に結晶を析出させた状態の断面図、第5図は未露光のガラス部分を円柱状に突出させた状態の断面図、第6図は同じく斜視図、第7図は光学ガラスの表面にフォトレジストを塗布したうえ、フォトマスクを配して紫外線を照射する場合の断面図、第8図はエッチングしたのちの断面図、第9図は第7図の工程において金属蒸着膜を用いた場合の断面図、第10図は第9図のものをエッチングした状態の断面図、第11図は光学ガラス表面に多数の円柱状突起を形成させた状態の断面図、第12~14図は砥粒を用いて球面状突起に加工する工程の断面図、第15図は球面状突起が形成されたガラス板の断面図、第16図は本発明方法による平板マイクロレンズアレーの斜視図、第17図は従来の作製法を示す断面図、第18図は第17図の方法によるマイクロレンズアレーの

断面図である。

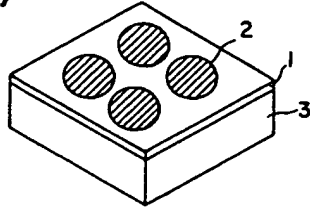
1…フォトマスク、2…フォトマスク中の円形光遮蔽部、3…ガラス板(感光性ガラス基板)、3a…紫外線照射による感光性ガラス中の潜像、3b、7b…円柱状突起部、4…金属蒸着膜、5…結晶化部分、6…フォトレジスト、7…光学ガラス、8…研磨砥粒、9…ブラシ、10…球面状突起。

出 願 人 ホーヤ株式会社
代 理 人 朝 倉 正 幸

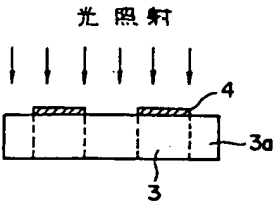
第1圖



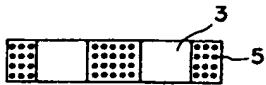
第2圖



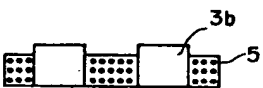
第3圖



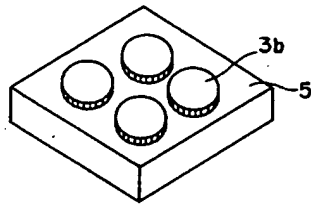
第4圖



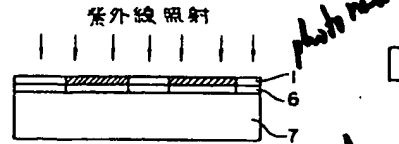
第5圖



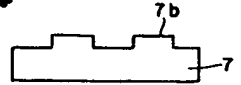
第6圖



第7圖



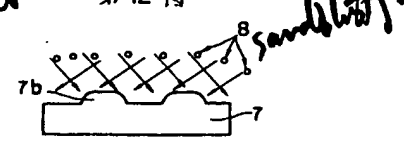
第11圖



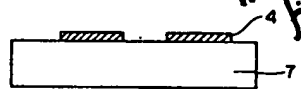
第8圖



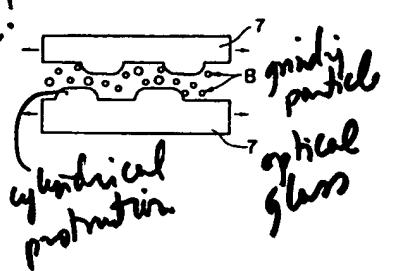
第12圖



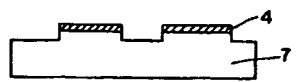
第9圖



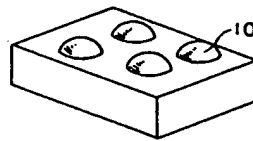
第13圖



第10圖

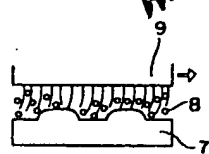


第16圖

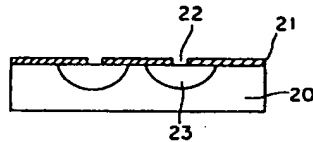


microlens array

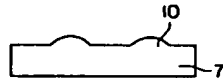
第14圖



第17圖



第15圖



第18圖

